

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Staecker, *et al.* Docket No.: 2003 P 50524 US
Serial No.: 10/802,618 Art Unit: 2812
Filed: March 17, 2004 Examiner: Unknown
For: Arrangement for Transferring Information/Structures to Wafers

Mail Stop: Amendment
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

Attached please find a certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country: Germany
Application Number: 103 11 855.1
Filing Date: March 17, 2003

Respectfully submitted,



Ira S. Matsil
Attorney for Applicant
Reg. No. 35,272

June 28, 2004

Slater & Matsil, L.L.P.
17950 Preston Road, Suite 1000
Dallas, Texas 75252
(972) 732-1001 - Tel
(972) 732-9218 - Fax

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 11 855.1

Anmeldetag: 17. März 2003

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

Bezeichnung: Anordnung zum Übertragen von Informationen/
Strukturen auf Wafer

IPC: H 01 L, G 03 F, B 81 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



5 **Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf
Wafer**

Zusammenfassung

10

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Übertragen von In-
formationen/Strukturen auf Wafer unter Verwendung eines
Stempels, auf dem die zu übertragenden Informatio-

15

nen/Strukturen mittels geeigneter Verfahren, beispielsweise
einem photolithografischen Verfahren in Verbindung mit einem
Ätzverfahren, als erhabene Strukturen aufgebracht worden
sind und wobei der auf einem Chuck befestigte Wafer mit ei-

20

ner plastisch verformbaren Hilfsstrukturierungsschicht ver-
sehen ist. Durch die Erfindung soll eine kostengünstig zu
realisierende Anordnung zum Übertragen von Informatio-

25

nen/Strukturen auf Wafer geschaffen werden. Gelöst wird die
Aufgabe dadurch, dass die Abmessungen des Stempels (2) etwa
denen des Wafers (1) entsprechen, dass der Stempel (2) im
Wesentlichen ganzflächig mit den erhabenen Strukturen (3)

30

versehen ist, dass der Stempel (2) und der Wafer (1) jeweils
derart mit einander zugeordneten Paaren von Justiermarken
(5, 6; 7, 8) versehen sind, dass der Stempel (2) mittels ei-
nes Infrarot-Positioniersystems (9, 10) in vorbestimmter
Position auf dem Wafer (1) positionierbar und in die plas-
tisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht (11) drückbar
ist. (Fig. 1)

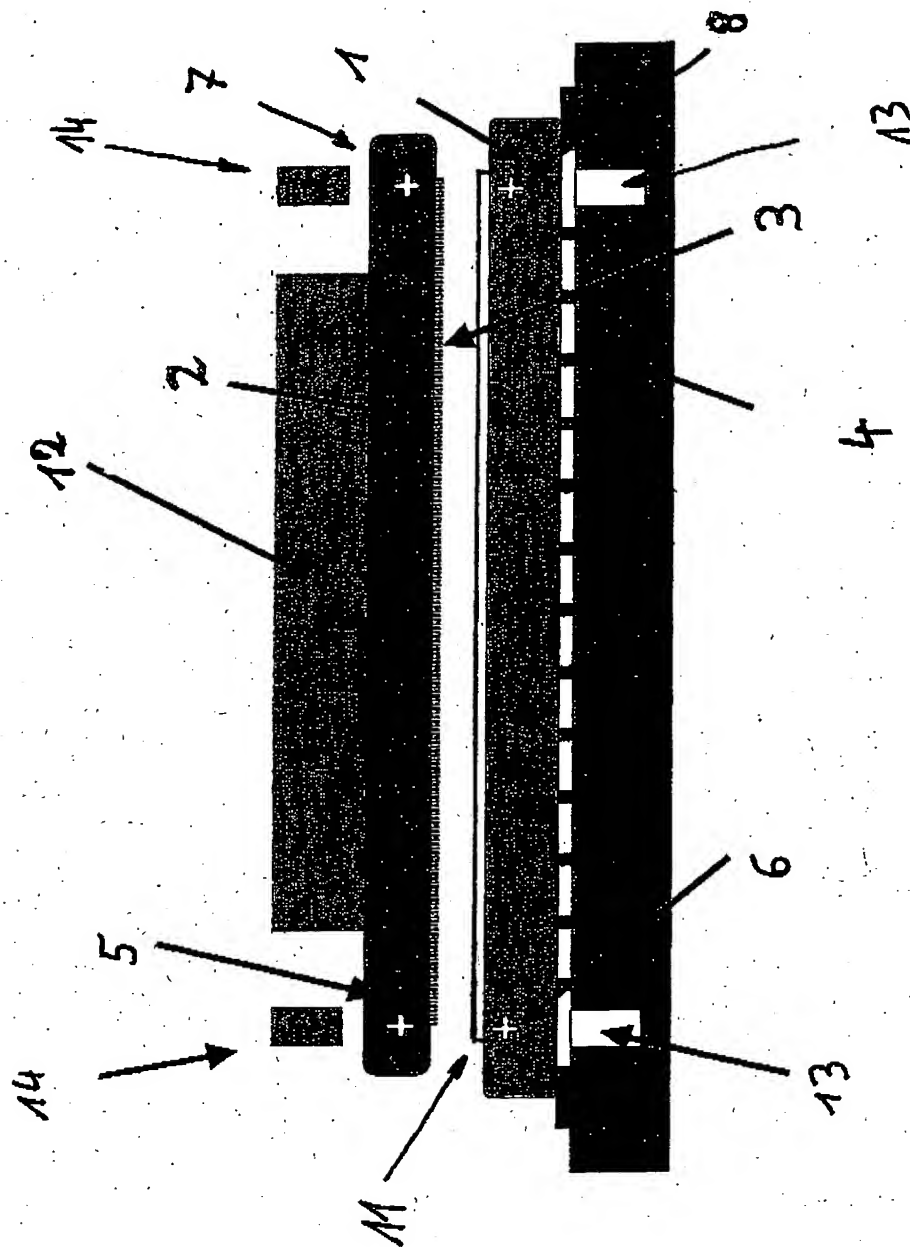


Fig. 1

5 Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf Wafer

Die Erfindung betrifft Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf Wafer unter Verwendung eines Stempels, auf dem die zu übertragenden Informationen/Strukturen mittels geeigneter Verfahren, beispielsweise einem photolithografischen Verfahren in Verbindung mit einem Ätzverfahren, als erhabene Strukturen aufgebracht worden sind und wobei der auf einem Chuck befestigte Wafer mit einer plastisch verformbaren Hilfsstrukturierungsschicht versehen ist.

Mit einer derartigen Technologie, die auch als Nano- oder Imprint Lithographie bezeichnet wird, werden mittels eines Metall- oder Polymer-Stempels Informationen bzw. Strukturen auf das Wafer übertragen, indem der mit der entsprechenden Information versehene Stempel einfach in eine auf dem Wafer befindliche weiche Hilfsstrukturierungsschicht, z.B. eine Polymerschicht eingedrückt wird und diese somit entsprechend strukturiert wird. Die Imprint Lithographie, die für Strukturweiten um 50 nm einsetzbar ist, vereinfacht die Strukturierung von Oberflächen ganz wesentlich und kann die ansonsten eingesetzte Photolithographie ersetzen.

Die zu übertragenden Informationen/Strukturen werden auf dem Stempel mittels einer der bekannten Elektronenstrahl- oder Laserlithographie oder der optischen Lithographie in Verbindung mit üblichen Ätzverfahren erzeugt. Die Abmessungen des Stempels entsprechen dabei denen eines auf dem Wafer herzustellenden Chips. Daraus ergibt sich, dass der Stempel jeweils über einem Chip positioniert und präzise ausgerichtet

werden muss. Danach wird der Stempel in die Hilfsstrukturierungsschicht gedrückt, wobei die Information/Struktur in diese übertragen wird. Dieser Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis das gesamte Wafer ähnlich einem Waferstepper abgerastert ist.

Dieser Vorgang ist sehr Zeit aufwändig und erfordert eine präzise Vorjustierung des Wafers und dann des Stempels relativ zum Wafer. Außerdem müssen auf dem Stempel Strukturen im 50 nm Bereich realisiert werden, was eine sehr ausgefeilte Photolithographie erfordert. Das führt zu erheblichen Kosten, zumal die Stempel durchaus einem gewissen Verschleiß unterliegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstig zu realisierende Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf Wafer zu schaffen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird bei einer Anordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Abmessungen des Stempels etwa denen des Wafers entsprechen, dass der Stempel im Wesentlichen ganzflächig mit den erhabenen Informationen/Strukturen versehen ist, dass der Stempel und der Wafer jeweils derart mit einander zugeordneten Paaren von Justiermarken versehen sind, dass der Stempel mittels eines IR-Positioniersystems in vorbestimmter Position auf dem Wafer positionierbar und in die plastisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht drückbar ist.

Durch die Erfindung wird eine wesentliche Verringerung der Kosten bei der Herstellung der Stempel erreicht und gleichzeitig ein kompletter Photolithographieschritt eingespart. Damit wird auch bei der Waferproduktion eine deutliche Kosteneinsparung erreicht.

35

In Fortführung der Erfindung sind die Justiermarken im Stempel und im Wafer als vergrabene Metallmarken ausgeführt, wobei die Metallmarken im Wafer in der ersten Strukturebene bzw. Metallebene angeordnet sind.

5

Die Justiermarken sind bevorzugt jeweils im Randbereich des Stempels bzw. des Wafers angeordnet, wobei darauf zu achten ist, dass die Justiermarken beim weiteren Schichtaufbau nicht durch Metallleitbahnen weiterer Metallisierungsebenen

10

wieder verdeckt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind jedem Paar von Justiermarken ein im Chuck befindlicher Infrarot-Laser und über dem Stempel eine Infrarotkamera zugeordnet.

15

Eine weitere Fortführung der Erfindung sieht vor, dass der Stempel an einer dreidimensional in X-, Y-, Z-Richtung positionierbaren Stempelhalterung befestigt ist.

20

Alternativ kann der Stempel an einer zweidimensional in X- und Y-Richtung positionierbaren Stempelhalterung befestigt sein, wobei der Chuck vertikal verfahrbar ist.

25

Schließlich ist der Chuck mit einer Übernahme-/Übergabeeinrichtung zur Übernahme-/Übergabe jeweils eines Wafers von/zu einem Handler versehen, wobei die Übernahme-/Übergabeeinrichtung aus vorzugsweise drei aus dem Chuck von unten gegen das Wafer ausfahrbaren Pins besteht. Unter einem

30

Handler ist ein Manipulator zu verstehen, mit dem einzelne Wafer aufgenommen und zu der Übernahme-/Übergabeeinrichtung transportiert werden können.

35

Damit besteht die Möglichkeit, das Wafer mit Hilfe des Handlers nach einer Vorjustierung in ϕ -Richtung lagerichtig über den Pins zu positionieren, die dann das Wafer überneh-

In Fortführung der Erfindung sind die Justiermarken im Stempel und im Wafer als vergrabene Metallmarken ausgeführt, wobei die Metallmarken im Wafer in der ersten Strukturebene bzw. Metallebene angeordnet sind.

- 5 Die Justiermarken sind bevorzugt jeweils im Randbereich des Stempels bzw. des Wafers angeordnet, wobei darauf zu achten ist, dass die Justiermarken beim weiteren Schichtaufbau nicht durch Metallleitbahnen weiterer Metallisierungsebenen
- 10 wieder verdeckt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind jedem Paar von Justiermarken ein im Chuck befindlicher Infrarot-Laser und über dem Stempel eine Infrarotkamera zugeordnet.

- 15 Eine weitere Fortführung der Erfindung sieht vor, dass der Stempel an einer dreidimensional in X-, Y-, Z-Richtung positionierbaren Stempelhalterung befestigt ist.
- 20 Alternativ kann der Stempel an einer zweidimensional in X- und Y-Richtung positionierbaren Stempelhalterung befestigt sein, wobei der Chuck vertikal verfahrbar ist.

- Schließlich ist der Chuck mit einer Übernahme-/Übergabeeinrichtung zur Übernahme-/Übergabe jeweils eines Wafers
- 25 von/zu einem Handler versehen, wobei die Übernahme-/Übergabeeinrichtung aus vorzugsweise drei aus dem Chuck von unten gegen das Wafer ausfahrbaren Pins besteht. Unter einem Handler ist ein Manipulator zu verstehen, mit dem einzelne
- 30 Wafer aufgenommen und zu der Übernahme-/Übergabeeinrichtung transportiert werden können.

- Damit besteht die Möglichkeit, das Wafer mit Hilfe des Handlers nach einer Vorjustierung in ϕ -Richtung lagerichtig über
- 35 den Pins zu positionieren, die dann das Wafer überneh-

men/unterstützen, so dass der Handler aus dem Übergabe-/Übernahmebereich über dem Chuck wieder entfernt und das Wafer auf dem Chuck abgelegt und durch Anlegen eines Vakuums befestigt werden kann. Anschließend wird dann der Stempel mit Hilfe der Justiermarken und des Infrarot(IR)-Positioniersystems gegenüber dem Wafer ausgerichtet und in die auf dem Wafer befindliche Hilfsstrukturierungsschicht gedrückt, oder der Chuck nach oben gegen den Stempel gefahren. Bei diesem Vorgang wird die erhobene Information/Struktur auf dem Stempel in der Hilfsstrukturierungsschicht als Negativstruktur abgebildet.

Schließlich sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, dass der Stempel aus einem Si-Wafer besteht, so dass die erhobene Strukturierung mit üblichen lithographischen Verfahren in Verbindung mit Ätzverfahren sehr kostengünstig hergestellt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf Wafer;

Fig. 2 - 4: eine Sequenz, darstellend die Positionierung eines Wafers zwischen einem Chuck und einem darüber befindlichen Stempel;

Fig. 5 - 7: eine Sequenz, darstellend die Übernahme des Wafers durch aus dem Chuck ausfahrbare Pins; und

Fig. 8 - 10: eine Sequenz, darstellend das Übertragen der Informationen/Strukturen des Stempels auf das

10

5

auf dem Chuck befestigte Wafer.

Entsprechend Fig. 1 besteht die Anordnung zur Übertragung von Informationen/Strukturen auf Wafer 1 aus einem Stempel 2 mit einer erhabenen Struktur 3, wobei die Abmessungen des Stempels 2 etwa denen des Wafers 1 entsprechen. Der Stempel 2 kann aus einem Si-Wafer bestehen, so dass die erhabene Struktur 3 mit üblichen lithographischen Verfahren in Verbindung mit Ätzverfahren hergestellt werden kann. Alternativ kann der Stempel 2 auch aus einem Kunststoff, beispielsweise einem Polymer, hergestellt werden.

Das Wafer 1, auf das die Information/Struktur vom Stempel 2 zu übertragen ist, ist auf einem Chuck 4 durch Anlegen eines Vakuums fixiert.

Weiterhin sind der Stempel 2 und das Wafer 1 mit einander zugeordneten Paaren von Justiermarken 5, 6; 7, 8 versehen, so dass sind, dass der Stempel mittels eines IR-Positioniersystems 9 in vorbestimmter Position auf dem Wafer 1 positionierbar ist.

Um die auf dem Stempel 2 befindliche Information/Struktur auf eine auf dem Wafer befindliche plastisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht 11, z.B. eine Polymerschicht oder ein Resist, übertragen zu können, ist der Stempel 2 an einer vorzugsweise dreidimensional bewegbaren Stempelhalterung 12 befestigt. Die Übertragung der Informationen/Strukturen vom Stempel 2 auf die Hilfsstrukturierungsschicht 11 kann dann einfach dadurch erfolgen, dass die erhabene Struktur 3 des Stempels 2 in die Hilfsstrukturierungsschicht 11 gedrückt wird, so dass die Struktur 3 als Negativstruktur abgebildet wird.

Die Justiermarken 5, 6; 7, 8 sind im Stempel 2 und im Wafer

M

1 als vergrabene Metallmarken ausgeführt, wobei sich die Metallmarken im Wafer 1 in der ersten Strukturebene bzw. Metallebene befinden. Die Justiermarken 5, 6; 7, 8 sind jeweils im Randbereich des Stempels bzw. des Wafers 1 angeordnet, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Justiermarken 5, 6; 7, 8 beim weiteren Schichtaufbau auf dem Wafer 1 nicht durch Metallleitbahnen/Metallschichten weiterer Metallisierungsebenen wieder verdeckt werden.

10 Um nun eine präzise Ausrichtung des Stempels 2 gegenüber dem Wafer 1 zu ermöglichen, besteht das IR-Positioniersystem 9, 10 jeweils aus einem IR-Laser 13 im Chuck 4 und einer IR-Kamera 14 über dem Stempel 2.

15 Schließlich befindet sich zwischen dem Chuck 4 und dem Stempel 2 ein Übergabe-/Übernahmebereich 15 zur Übergabe/Übernahme, jeweils eines Wafers 1 von/zu einem Handler 16 (Fig. 2 - 7). Für die Übernahme/Übergabe sind drei aus dem Chuck 4 von unten gegen das Wafer 1 ausfahrbaren Pins 17, 18, 19 vorgesehen.

Damit kann das Wafer 1 mit Hilfe des Handlers 16 nach einer Vorjustierung in ϕ -Richtung lagerichtig über den Pins 16, 17, 18 positioniert werden (Fig. 2, 3), die dann das Wafer übernehmen/unterstützen (Fig. 4, 5, 6), so dass der Handler 16 aus dem Übergabe-/Übernahmebereich 15 über dem Chuck wieder entfernt werden kann (Fig. 7) und das Wafer 1 auf dem Chuck 4 abgelegt und durch Anlegen eines Vakuums befestigt werden kann.

30 Anschließend wird dann der Stempel 2 mit Hilfe der Justiermarken 5, 6; 7, 8) und des IR-Positioniersystems 9, 10 gegenüber dem Wafer 1 ausgerichtet und in die auf dem Wafer 1 befindliche Hilfsstrukturierungsschicht 11 gedrückt (Fig. 9, 35 10), oder der Chuck 4 nach oben gegen den Stempel 2 gefahren

12

(Fig. 8, 10).

Die plastisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht (11) kann aus einem Polymer, einem Resist, oder einem anderen geeigneten Material bestehen.

Durch die Erfindung wird eine wesentliche Verringerung der Kosten bei der Herstellung der Stempel 2 erreicht und gleichzeitig ein kompletter Photolithographieschritt auf dem Wafer eingespart. Damit wird auch bei der Waferproduktion eine deutliche Kosteneinsparung erreicht.

13

5 **Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf
Wafer**

Bezugzeichenliste

- | | | |
|----|----|-----------------------------|
| 10 | 1 | Wafer |
| | 2 | Stempel |
| | 3 | erhabene Struktur |
| | 4 | Chuck |
| | 5 | Justiermarke |
| 15 | 6 | Justiermarke |
| | 7 | Justiermarke |
| | 8 | Justiermarke |
| | 9 | Infrarot-Positioniersystem |
| | 10 | Infrarot-Positioniersystem |
| 20 | 11 | Hilfsstrukturierungsschicht |
| | 12 | Stempelhalterung |
| | 13 | Infrarot-Kamera |
| | 14 | Infrarot-Laser |
| | 15 | Übergabe-/Übernahmebereich |
| 25 | 16 | Handler |
| | 17 | Pin |
| | 18 | Pin |
| | 19 | Pin |

14

5 **Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen auf
Wafer**

Patentansprüche

- 10 1. Anordnung zum Übertragen von Informationen/Strukturen
auf Wafer unter Verwendung eines Stempels, auf dem die zu
übertragenden Informationen/Strukturen mittels geeigneter
Verfahren, beispielsweise einem photolithografischen Verfah-
ren in Verbindung mit einem Ätzverfahren, als erhabene
15 Strukturen aufgebracht worden sind und wobei der auf einem
Chuck befestigte Wafer mit einer plastisch verformbaren
Hilfsstrukturierungsschicht versehen ist, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Abmessungen des Stem-
pels (2) etwa denen des Wafers (1) entsprechen, dass der
20 Stempel (2) im Wesentlichen ganzflächig mit den erhabenen
Strukturen (3) versehen ist, dass der Stempel (2) und der
Wafer (1) jeweils derart mit einander zugeordneten Paaren
von Justiermarken (5, 6; 7, 8) versehen sind, dass der Stem-
pel (2) mittels eines Infrarot-Positioniersystems (9, 10))
25 in vorbestimmter Position auf dem Wafer (1) positionierbar
und in die plastisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht
(11) drückbar ist.
- 30 2. Anordnung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, dass die Justiermarken (5, 6, 7, 8) im
Stempel (2) und im Wafer (1) als vergrabene Metallmarken
ausgeführt sind.
- 35 3. Anordnung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, dass die Justiermarken (5, 6, 7, 8)

15

10

jeweils im Randbereich des Stempels (2) bzw. des Wafers (1) angeordnet sind.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass jedem Paar von Justiermarken (5, 6; 7, 8) ein im Chuck (4) befindlicher Infrarot-Laser (13) und über dem Stempel (2) eine Infrarotkamera (14) zugeordnet ist.

10 5. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stempel (2) an einer dreidimensional positionierbaren Stempelhalterung (12) befestigt ist.

15 6. Anordnung nach den Ansprüchen 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stempel (2) an einer zweidimensional in X- und Y-Richtung positionierbaren Stempelhalterung (12) befestigt ist und dass der Chuck (4) vertikal verfahrbar ist.

20 7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Chuck (4) mit einer Übernahme-/Übergabeeinrichtung zur Übernahme-/Übergabe jeweils eines Wafers (1) von/zu einem Handler (16) versehen ist.

25 8. Anordnung nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Übernahme-/Übergabeeinrichtung aus vorzugsweise drei aus dem Chuck (4) von unten gegen das Wafer (1) ausfahrbaren Pins (17, 18, 19) besteht.

30 9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Stempel (2) aus einem Si-Wafer besteht.

16

11

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, da -
dadurch gekennzeichnet, dass die plas-
tisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht (11) aus einem
Polymer besteht.

5

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, da -
dadurch gekennzeichnet, dass die plas-
tisch verformbare Hilfsstrukturierungsschicht (11) aus einem
Resist besteht.

10

17

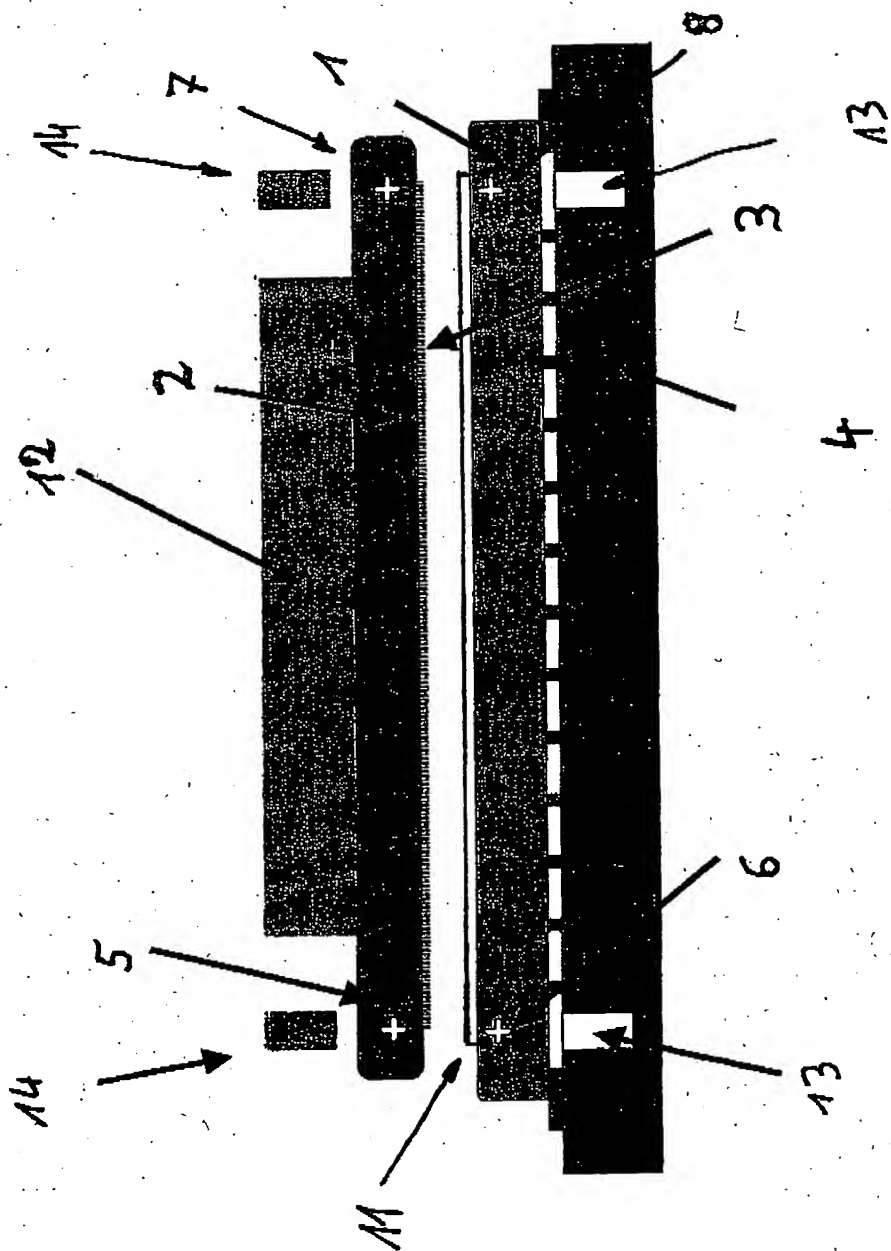


Fig. 1

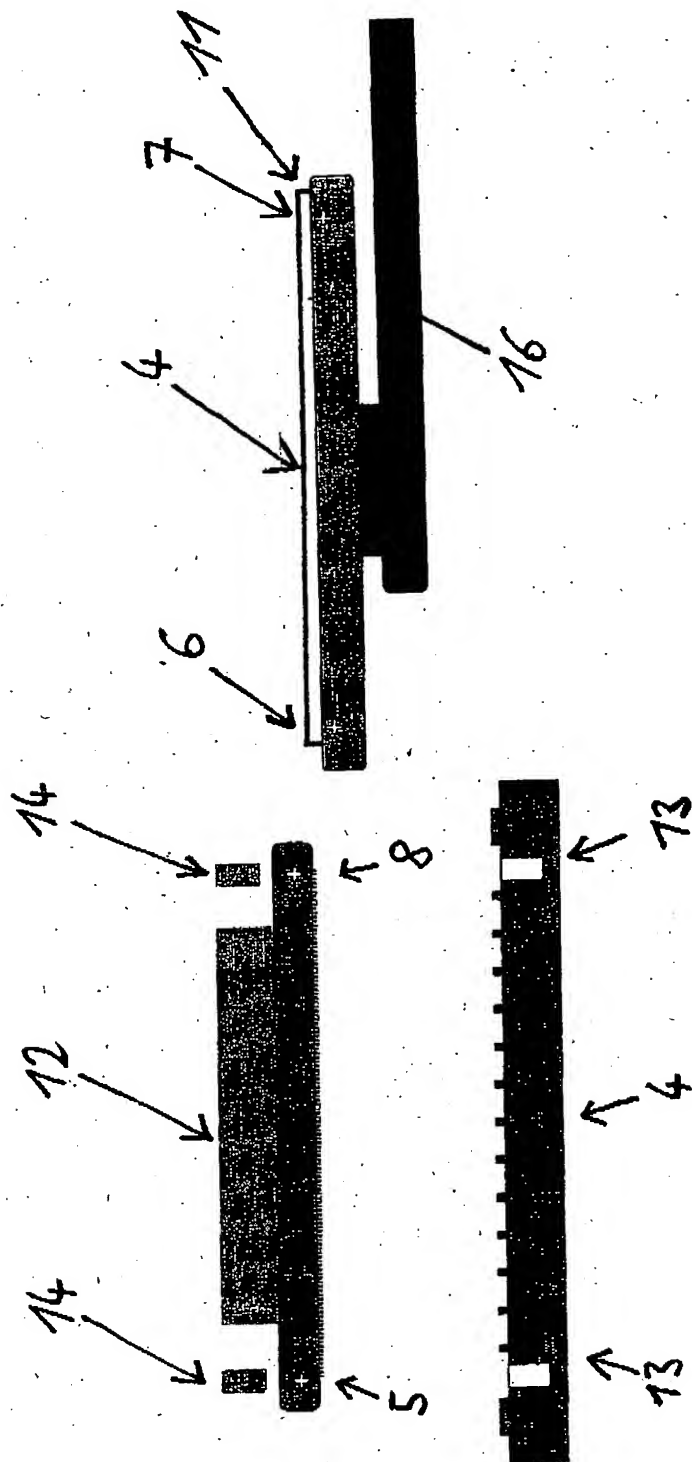


Fig. 2

19

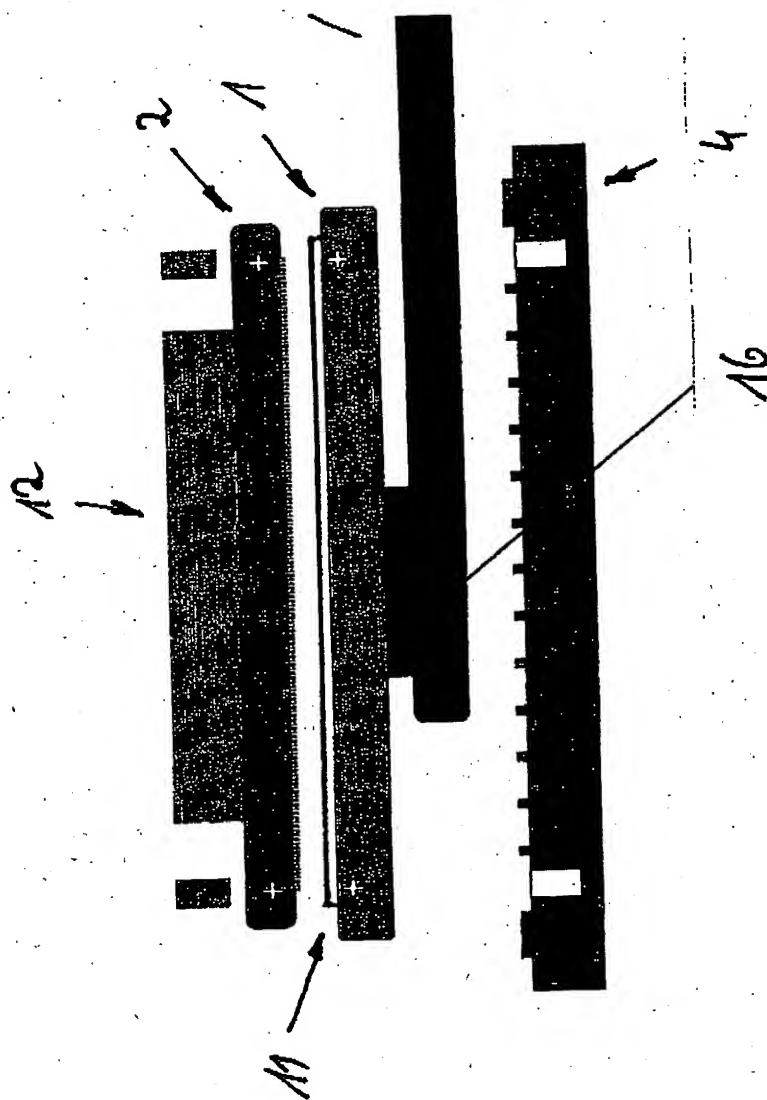


Fig. 3

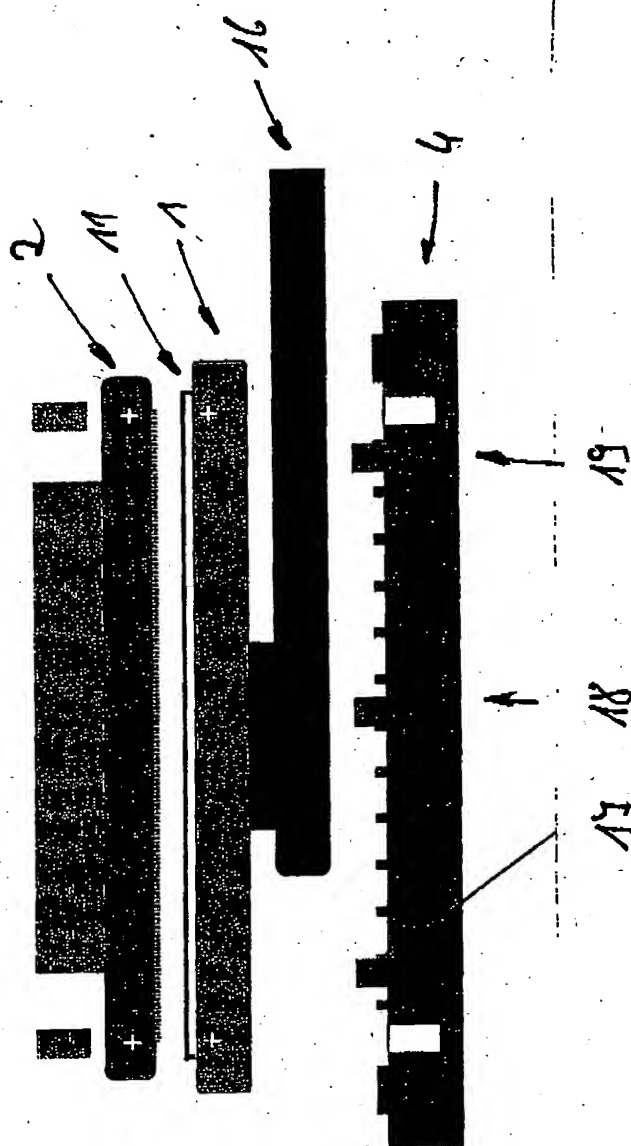


Fig. 4

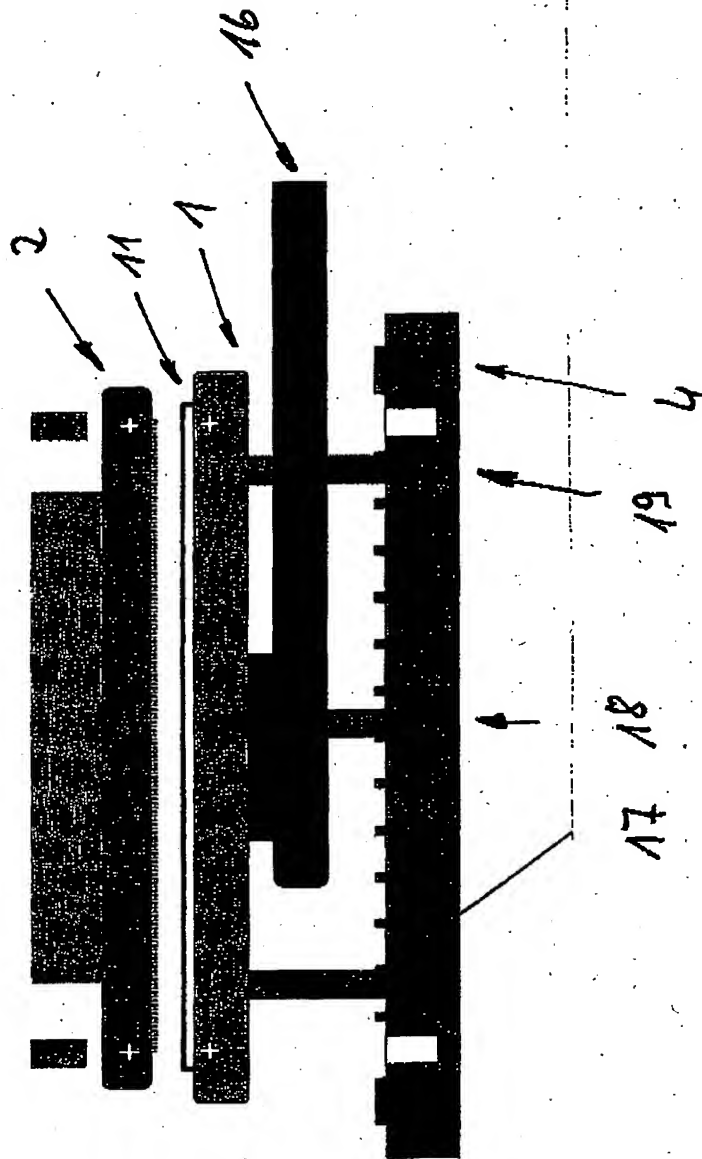


Fig. 5

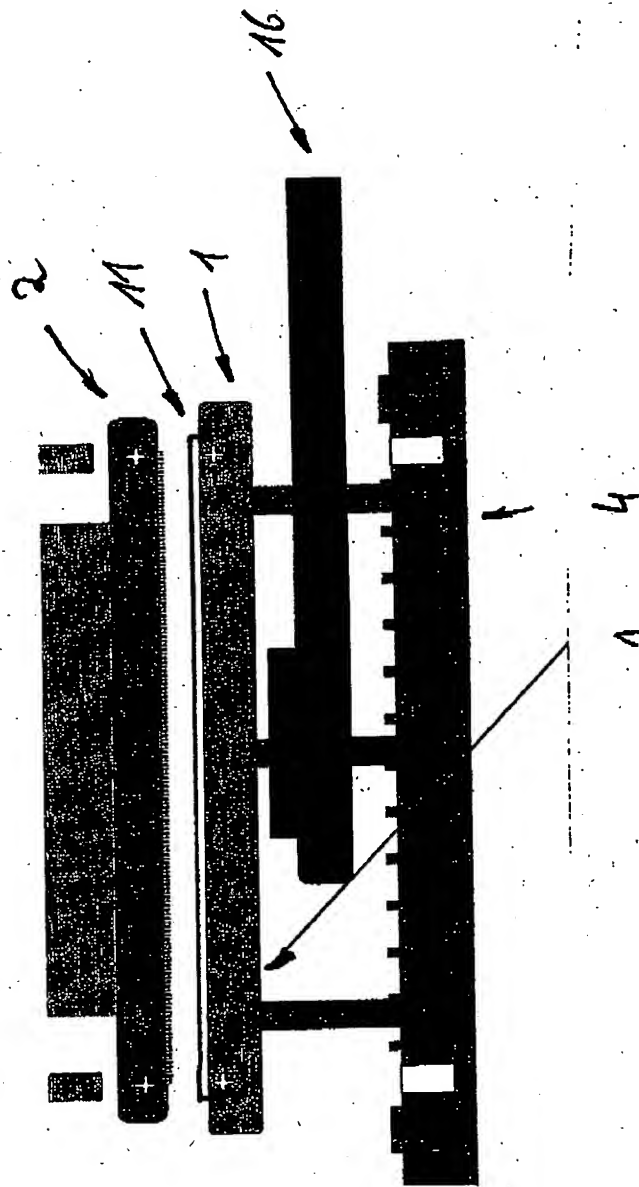


Fig. 6

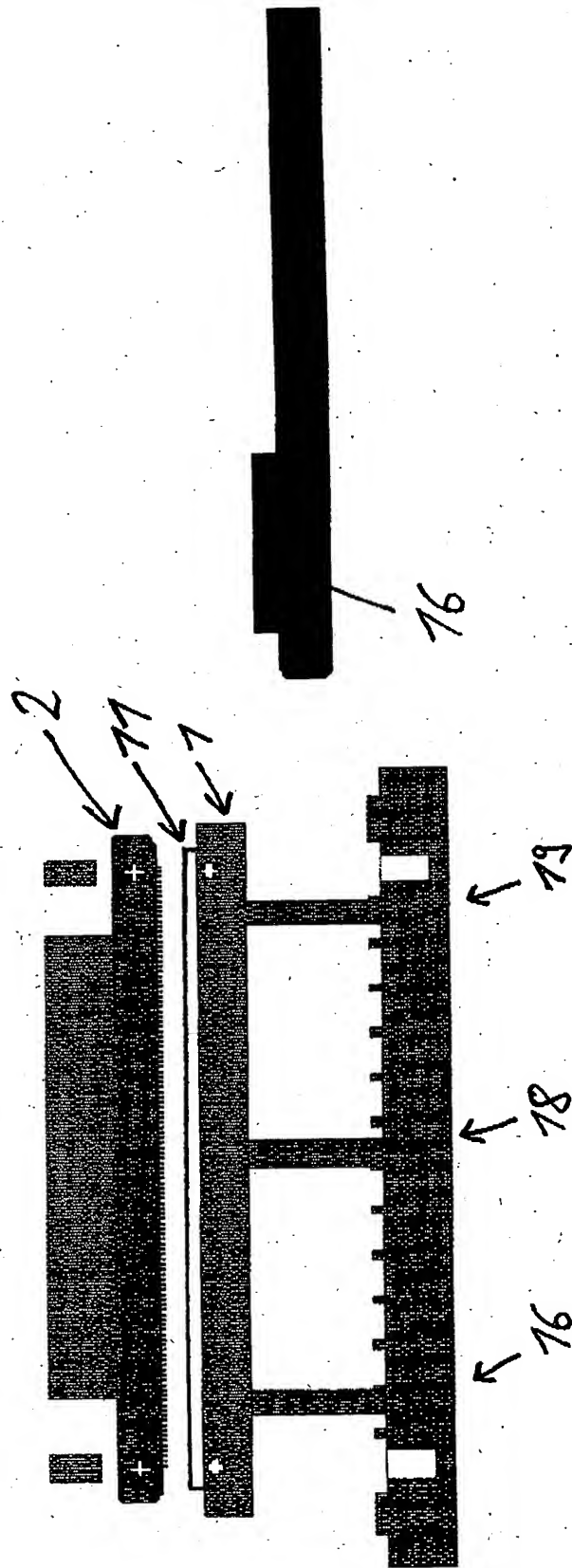


Fig. 7

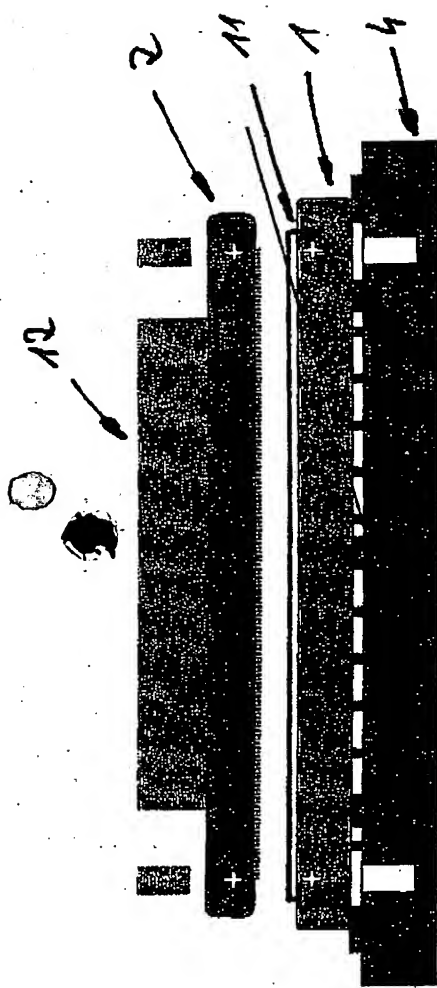


Fig. 8

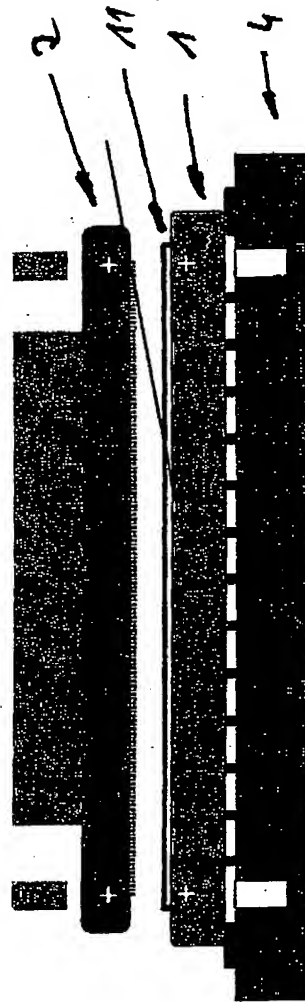


Fig. 9

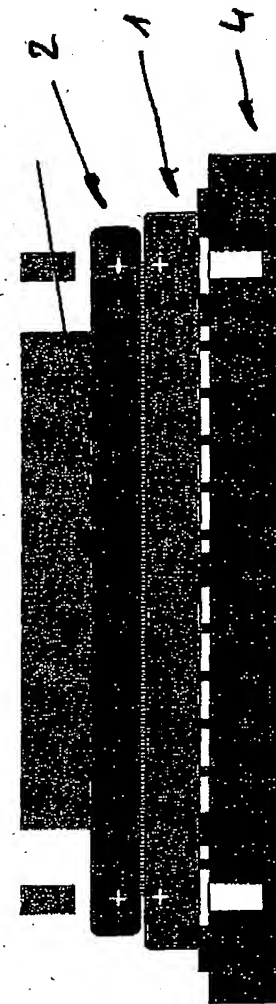


Fig. 10